

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-247473

(43)Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl.

C09K 3/00

(21)Application number : 06-067874

(71)Applicant : NISSHIN OIL MILLS LTD:THE

(22)Date of filing : 10.03.1994

(72)Inventor : SHIRAI HIROYOSHI

HANABUSA KENJI

NISHIDA MINORU

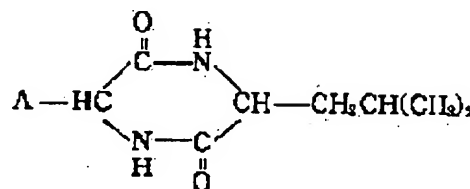
MURATA TAKASHI

## (54) GELLING AGENT FOR ORGANIC SOLVENT OR OIL AND FAT

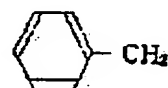
## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a gelling agent for organic solvent or oil and fat, containing a specific cyclic dipeptide as an active component, forming a uniform and smooth gel, having excellent gelling performance and useful as a waste-oil treating agent, etc.

CONSTITUTION: This gelling agent for organic solvent or oil and fat contains leucine, a compound selected from valine, leucine, isoleucine and phenylalanine and preferably 50-100wt.% of a cyclic dipeptide expressed by formula I [A is (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>, (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)(CH<sub>3</sub>)CH or group of formula II] as active components. The gelling agent is preferably added to an organic solvent or oil and fat in an amount of 0.1-5W/V%.



I



II

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2921730

[Date of registration]

30.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-247473

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 9 K 3/00

識別記号

1 0 3 M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-67874

(22) 出願日

平成6年(1994)3月10日

(71) 出願人 000227009

日清製油株式会社

東京都中央区新川1丁目23番1号

(72) 発明者 白井 汪芳

長野県小県郡丸子町長瀬2496

(72) 発明者 英 謙二

長野県上田市踏入2-16-25

(72) 発明者 西田 稯

東京都稲城市東長沼1709-8

(72) 発明者 村田 崇

神奈川県横浜市神奈川区中丸1

(54) 【発明の名称】 有機溶媒あるいは油脂類のゲル化剤

(57) 【要約】

【目的】 ロイシンと、バリン、ロイシン、イソロイシンおよびフェニルアラニンからなる群より選ばれる1種とが、2個のアミド結合を介して六員環構造となった環状ジペプチドを有効成分とする有機溶媒あるいは油脂類のゲル化剤。

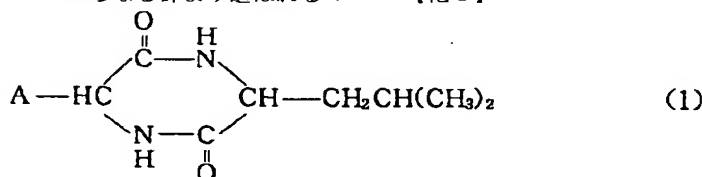
【効果】 各種有機溶媒とりわけハロゲン系および芳香族系溶媒、とくにベンゼン系溶媒、あるいは油脂類に対して優れたゲル化能を示し、均一で滑らかなゲルを形成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロイシンと、バリン、ロイシン、イソロイシンおよびフェニルアラニンからなる群より選ばれる \*

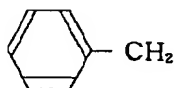
\* 1 種との下記一般式 (1) で示される環状ジペプチドを有効成分とする有機溶媒あるいは油脂類のゲル化剤。

【化 1】



【ただし式 (1) 中、A は (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH、(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>、(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)(CH<sub>3</sub>)CH または

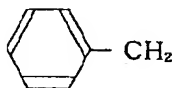
【化 2】



である。】

【請求項 2】 一般式 (1) において、A が (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH、(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub> または

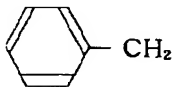
【化 3】



である請求項 1 に記載のゲル化剤。

【請求項 3】 一般式 (1) において、A が

【化 4】



である請求項 2 に記載のゲル化剤。

【請求項 4】 有機溶媒がハロゲン系溶媒またはベンゼン系溶媒である請求項 1 に記載のゲル化剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特定のアミノ酸からなる環状ジペプチドを有効成分とする有機溶媒あるいは油脂類のゲル化剤に係わる。

【0002】

【従来の技術】 従来、水性系のゲル化剤に比べて油性系のゲル化剤に関する研究、報告は数多く見当たらなかった。しかし、近年、油性系ゲル化剤の中ではひまし油を原料として得られる 12-ヒドロキシステアリン酸が廃油処理剤として上市され、この分野での開発は最近とみに進んでいる。ただし 12-ヒドロキシステアリン酸は

10 ゲル化させる油性物質の種類が限られており、得られるゲルの感触もボソついたものになりやすく、その応用範囲が狭いことが難点であった。

【0003】 一方、これらの問題点を解決するために各種のアミノ酸を利用したゲル化剤（例えば N-ラウロイル-L-グルタミン酸-α、γ-ジ-N-ブチルアミド）が開発されている。これはアミノ酸そのものを化学的に変性させることにより、あるいはアミノ基やカルボキシル基等の官能基に反応させる物質を選択することにより、様々な有機溶剤ならびに油脂をゲル化せしめる化合物を得ることができるものである。またそのゲル強度に閉しても、前記と同様の処理を施しアミノ酸誘導体を調製することにより調節できることから、数多くの検討がなされている。しかしながら、これらのアミノ酸系油性ゲル化剤は、例えば特開昭 51-91884 号公報に記載されているような直鎖状型ペプチド誘導体を中心であった。また、これらのペプチド誘導体では、ゲル化能力および得られるゲルの感触等については必ずしも満足できるものではなかった。

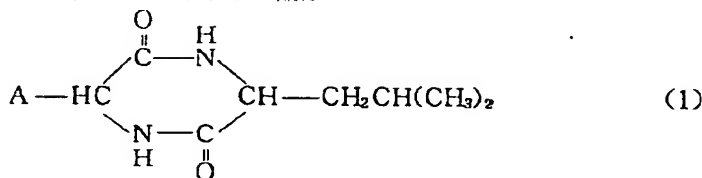
【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】 本発明者らは、かかる現状を踏まえ、各種アミノ酸系化合物を作成し、そのゲル形成能等について詳細に比較検討した結果、本発明を完成するに至ったものである。すなわち本発明は、従来の油性系ゲル化剤に比べてゲル化能に優れ、感触の良好なゲルを形成するゲル化剤を提供することを目的とする。

【0005】

40 【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明は、ロイシンと、バリン、ロイシン、イソロイシンおよびフェニルアラニンからなる群より選ばれる 1 種との下記一般式 (1) で示される環状ジペプチドを有効成分とするゲル化剤、をその要旨とする。

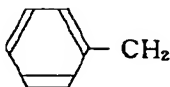
【化 5】



3

〔ただし式(1)中、Aは $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2$ 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{CH}_3)\text{CH}$ または

【化6】



である。]

【0006】本発明のゲル化剤において必須とする成分は、脂肪族中性アミノ酸であるロイシンと、脂肪族または芳香族中性アミノ酸であるバリン、ロイシン、イソロイシンおよびフェニルアラニンからなる群より選ばれた1種とが2個のアミド結合によって六員環構造を形成した環状ジペプチドである。かかる環状ジペプチドは前記一般式(1)で示される。

【0007】本発明の環状ジペプチドの原料アミノ酸は、天然物由来の蛋白質の酸、アルカリもしくは酵素による加水分解物を抽出して得られるもの、微生物の発酵や培養産生物から分離したもの、または化学合成法によって得られるもののいずれでもよい。また、その光学異性体はD体、L体およびDL体(ラセミ体)の差を問わず使用することができるが、工業用原料として汎用的に市販されているL体またはDL体が安価に入手でき、至便である。

【0008】本発明の環状ジペプチドは、前記アミノ酸を適宜選択して公知の方法を用いて合成することができる。例えば、前記脂肪族または芳香族中性アミノ酸は、官能基のひとつである $\alpha$ -アミノ基を保護したのち、ロイシンとアミド化反応を行ないジペプチドを形成せしめ、ついで $\alpha$ -アミノ基の保護基を脱離させ、最終的に環状ジペプチドを形成せしめる。このための保護基としてはベンジルオキシカルボニル基(Z基)、 $t$ -ブトキシカルボニル基(Boc基)、9-フルオレニルメトキシカルボニル基(Fmoc基)、3-ニトロ-2-ピリジンスルフェニル基(Npys基)など数多く存在するが、脱離が容易なZ基を導入することが一般的である。Z基の導入は塩化ベンジルオキシカルボニル(Z-Cl)を用い、Schotten-Baumann反応により、水酸化ナトリウム水溶液と同時に反応させる。

【0009】ついで、前記したロイシンとZ基を導入した前記中性アミノ酸とを、ジクロカルボジイミド(DCC)を用いて40°Cで約半日間アミド化反応せしめ、環状ジペプチド誘導体を調製し、これを炭素数5~10程度の炭化水素を溶媒として、パラジウム炭素、ニッケル、白金等の触媒の存在下、室温付近で数時間、水素ガスを吹き込んで脱保護基化する。このように脱保護基の方法としては他にもトリフルオロ酢酸や無水フッ化水素による酸処理方法が一般的であるが、短鎖のペプチドからの脱離の場合は穏和な接触還元法がよく用いられる。該反応物から前記触媒を除去した後、メシチレン、

4

ジオキサン、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等に溶解し、数時間、還流させることにより、本発明の環状ジペプチド(ロイシンと前記中性アミノ酸との環状化物)を結晶として得ることができる。なお該環状ジペプチドは、メタノール、エタノール等の低級アルコール類を溶媒として再結晶すればさらに高純度化することができる。

【0010】本発明の環状ジペプチドは種々の有機溶媒あるいは油脂類をゲル化せしめるが、とりわけハロゲン系および芳香族系有機溶媒に対しては、ロイシンと、ロイシン、イソロイシンおよびフェニルアラニンのうちのいずれかとの環状ジペプチドが好ましく、とくにロイシンとフェニルアラニンとの環状ジペプチドがよい。また油脂類に対しては、ロイシンとフェニルアラニンとの環状ジペプチドがより好ましい。

【0011】かくして得られる各種環状ジペプチドは、この1種または2種以上を適宜に使用して本発明のゲル化剤とすることができる。さらに本発明のゲル化剤には、前記環状ジペプチドのほかに公知のゲル化剤、増粘剤、ワックス類等を含ませしめてもよい。公知のゲル化剤としては、ペクチン、アルギン酸ソーダ、カラギーナン、ポリアクリル酸もしくはポリメタクリル酸ナトリウム等の水性系ゲル化剤があり、またモクロウ、1,2-ヒドロキシステアリン酸、 $N$ -ラウロイル-L-グルタミン酸- $\alpha$ 、 $\gamma$ -ジ- $n$ -ブチルアミド等の $N$ -アシルアミノ酸-アルキルアミド、新油性ショ糖脂肪酸エステル、デキストリン脂肪酸エステル、デンプン脂肪酸エステル、ジベンジリデンソルビトール、ジベンジリデンキシリトール、アクリル酸もしくはメタクリル酸系ポリマー等の油性系ゲル化剤がある。

【0012】公知の増粘剤としてアラビアガム、キサンタンガム、グアーガム、トラガントガム、ローカストビーンガム、カードラン、ジェランガム、亜麻種子粘質物、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース等を例示できる。また公知のワックス類としては、カルナウバワックス、キャンデリラワックス、シェラックロウ、ミツロウ、シュガーケンワックス、ライスワックス、綿実ワックス、ヒマワリワックス、パラフィンワックス、モンタンワックス、ベイベリーワックス等を具体例としてあげることができる。

【0013】本発明のゲル化剤は、前記環状ジペプチドを20~100重量%、好ましくは50~100重量%配合してなるものである。20重量%未満では、従来の油性系ゲル化剤に比べて効果的なゲル化能を示すことができず、あるいは感触の良好なゲルを得にくくなる。本発明のゲル化剤は、有機溶媒あるいは油脂類に対し、0.1~10重量/容量%(有機溶媒または油脂類の単位容量:mlに対する本発明のゲル化剤の添加重量:gの百分率を示す。以下同じ。)、好ましくは0.1~5重

量/容量%添加して良好なゲル化能を有する。0.1重量/容量%未満ではゲルが得られず、10重量/容量%を超過すると結晶化傾向が大きくなる。

【0014】本発明においては種々の有機溶媒が対象となるが、とりわけハロゲン系溶媒および芳香族系溶媒とくにベンゼン系溶媒が好ましく、この具体例として四塩化炭素、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、クロルベンゼン、ニトロベンゼン等がある。また油脂類としては、常温にて好ましくは液状ないし半固体状、より好ましくは液状を呈するものであって、大豆油、菜種油、コーン油、サフラワー油、ヒマワリ油、綿実油、オリーブ油、パーム油、アマニ油、ヒマシ油、魚油、豚脂、牛脂、およびこれらを混合、分別あるいはエステル交換した加工油脂等を例示でき、さらにトリアセチン、トリブチリン、トリカプリリン、カプリル酸およびカプリン酸の混合脂肪酸からなるトリグリセリド等の炭素数2~10程度の単一もしくは混合脂肪酸を構成脂肪酸とするグリセリド類（ジグリセリド、モノグリセリドを含んでいてもよい）を対象とすることができる。

【0015】本発明のゲル化剤を前記有機溶媒あるいは油脂類に所定量添加し、要すれば約40~80℃に加熱し、攪拌して混合、溶解せしめた後、常温付近（20~25℃）に静置すれば、ゲル化物を調製することができる。得られるゲル状物は、寒天やゼラチンのようなボンツキのあるものではなく、均一で滑らかな状態のものであり、常温で長期間保存しても液状部の発生がなく、該混合系全体も流動化することはない。

【0016】以下の合成例、実施例および比較例において、%はとくにことわらない限り重量基準である。

#### 合成例 1

Ｌーバリン 58.6 g を 2 N 水酸化ナトリウム水溶液 250 ml に溶かし、エーテル 50 ml を溶媒として加え、氷温下で 10 分攪拌した後、塩化ベンジルオキシカルボニル 85.3 g と 2 N 水酸化ナトリウム水溶液 250 ml とを同時に 10 回に分けて添加した。この溶液を分液ローに移し、エーテルで洗いながら水層部を分取した。これに酢酸エチルを 250 ml 程度加え、さらに 1 N 塩酸 600 ml を加えて攪拌した。水洗を 3 回繰り返し、酢酸エチル層に硫酸マグネシウムを加え、水分を除去しこれを濾紙で濾別した後、濾液をナスフラスコに入れ、酢酸エチルを減圧留去した。これに新たな酢酸エチル 150 ml 程度を温めながら加え、さらに石油エーテルを少量ずつ加えながら振とうした。振とうしても液が濁る状態にな

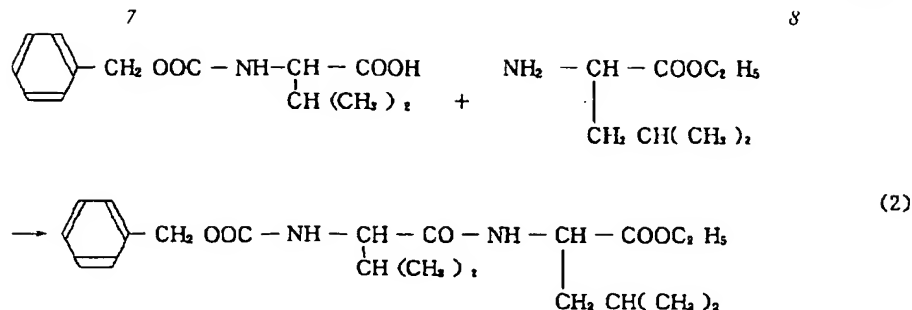
るまで石油エーテルを加え、これを冷蔵庫にて放置して再結晶を行い、Z 化Ｌーバリン（以下、Z-L-Va1 と略す）70.8 g を得た。一方、Ｌーロイシン 30 g を無水エタノール 300 ml に懸濁して、氷水中で冷却しながら乾燥塩化水素ガスを導入し、ついで湿気を避けて室温で放置することにより塩酸塩を得、これを冷エタノールと無水エーテルで順次洗浄、減圧乾燥した後、エタノールとエーテルで再結晶してＬーロイシンエチルエステル〔以下、L-Leu (O-Et) と略す〕23.5 g を得た。

【0017】次に L-Leu (O-Et) と Z-L-Va1 との反応を行った。ナスフラスコに Z-L-Va1 25.1 g と酢酸エチル 400 ml を加え、氷浴中で攪拌した。これにジシクロヘキシルカルボジイミド 22.7 g を加えて室温で 1 時間攪拌することにより系は白濁した。この状態で L-Leu (O-Et) 19.8 g を加え 1 時間攪拌し、さらに 40℃ まで加温した後に一晩反応を続けた。この反応液に酢酸エチル 800 ml を加え、加熱攪拌後、生じた沈殿部を除去し、酢酸エチルを減圧留去して再度結晶化させた。冷却後、吸引濾過して結晶を得、濾液は酢酸エチル 800 ml に溶かした後、同様に処理して結晶を得、両結晶をあわせた。これを真空乾燥することにより、L-ロイシンエチルエステルと Z-L-Va1 との直鎖状ジペプチド誘導体〔以下、Z-L-Va1-L-Leu (O-Et) と略す〕を 16.1 g 得た。

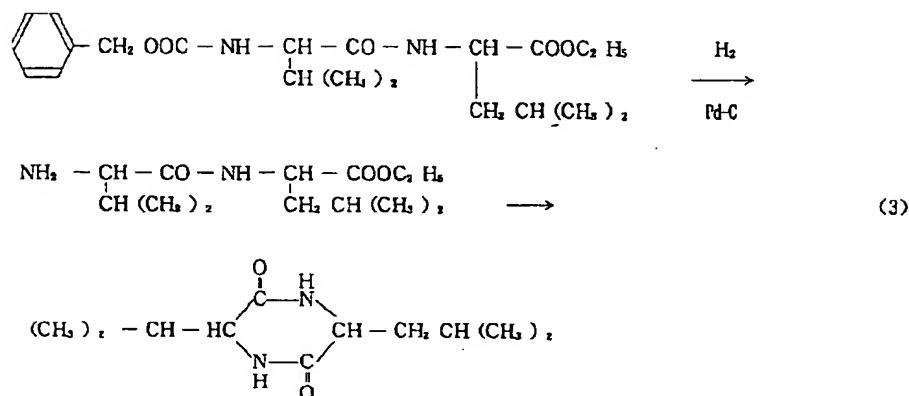
【0018】Z-L-Va1-L-Leu (O-Et) 15 g をメタノール 500 ml に溶解し、触媒として 10 %パラジウム担持カーボン 2 %を加え、室温で 6 時間、水素ガスを注入して脱 Z 基化した。前記触媒を濾別し、濾液を濃縮した後、得られた L-Va1-L-Leu (O-Et) をメシチレン（2, 4, 6-トリメチルベンゼン）400 ml に溶かし、5 時間還流して環状化反応を行わせた。該反応後、メシチレンを 100 ml まで濃縮し、析出した結晶を濾紙で濾別し、石油エーテルで洗浄後に減圧乾燥して粗生成物を得た。これをさらにエタノール 100 ml で再結晶し、L-ロイシンと L-バリンとが 2 個のアミド結合を介して六員環構造となった環状ジペプチド〔以下、cyclo (L-Va1-L-Leu) と略す〕（試料 No. 1）10.2 g を得た。

【0019】前記反応工程の概要を反応式で示すと式（2）および式（3）で表される。

【化 7】



【化 8】



## 【0020】合成例 2～8

合成例 1 に記載の方法に準じて得た Z-L-Leu 26.5 g と L-ロイシンエチルエステル 19.8 g とを用い、同様の方法で処理して、L-ロイシンどうしが 2 個のアミド結合を介して六員環構造となった環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Leu-L-Leu) と略す〕(試料 No. 2) 21.2 g を得た。さらに合成例 1 と同様の方法により、各々が 2 個のアミド結合を介して六員環構造となった L-ロイシンと L-イソロイシンの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-iLeu-L-Leu) と略す〕(試料 No. 3)、L-ロイシンと L-フェニルアラニンとの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Phe-L-Leu) と略す〕(試料 No. 4)、L-グリシンどうしの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Gly-L-Gly) と略す〕(試料 No. 5)、L-バリンどうしの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Val-L-Val) と略す〕(試料 No. 6)、L-フェニルアラニンどうしの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Phe-L-Phe) と略す〕(試料 No. 7)、および L-グリシンと L-バリンとの環状ジペプチド〔以下、cyclo(L-Val-L-Gly) と略す〕(試料 No. 8) を得た。

## 【0021】実施例 1

L-ロイシンと L-バリンとの環状ジペプチド〔cyclo(L-Val-L-Leu)、試料 No. 1〕の、有

機溶媒あるいは油脂類に対するゲル化能を次の方法で調べた。すなわち、蓋付き試験管に前記環状ジペプチドを 300 mg、有機溶媒または油脂類を 10 ml 採り、加熱、溶解した後、25℃に冷却したときの状態を観察した。内容物全体がゲル状を呈し、試験管を傾けたときに液状物が滲出せず、かつ流動化しないものをゲルとし、ゲルになったものについてはさらにその臨界ゲル化濃度(有機溶媒または油脂類 1 ml をゲル化させるために必要な環状ジペプチドの最少重量: g の百分率、単位は重量/容量%、以下 CGC という。)を求めた。その結果、cyclo(L-Val-L-Leu) (試験 No. 1) の CGC は、クロロホルムに対して 1.6 重量/容量%、トルエンに対して 2.0 重量/容量%であり、有機溶媒に対してゲル化能を有し、本発明のゲル化剤として適することが認められた。また、得られたゲルはいずれも均一で滑らかな感触であった。

## 【0022】実施例 2

実施例 1 と同様の方法により、cyclo(L-Leu-L-Leu) (試料 No. 2) の、有機溶媒あるいは油脂類に対するゲル化能を調べたところ、その CGC は四塩化炭素に対して 2.0 重量/容量%、ベンゼンに対して 0.4 重量/容量%、トルエンに対して 0.9 重量/容量%、および大豆油に対して 0.2 重量/容量%であった。このことから、cyclo(L-Leu-L-Leu) は有機溶媒および油脂類に対してゲル化能を有し、また得られたゲルはいずれも均一で滑らかな感触で

あり、本発明のゲル化剤として適することが認められた。

### 【0023】実施例3

実施例1と同様の方法により、cyclo(L-iLeu-L-Leu) (試料No. 3) の、有機溶媒あるいは油脂類に対するゲル化能を調べたところ、そのCGCは四塩化炭素に対して1.8重量/容量%、ベンゼンに対して0.4重量/容量%、トルエンに対して1.1重量/容量%および大豆油に対して0.3重量/容量%であった。この結果から、cyclo(L-iLeu-L-Leu)は有機溶媒および油脂類に対してゲル化能を有し、また得られたゲルはいずれも均一で滑らかな感触であり、本発明のゲル化剤として適することが明らかになった。

### 【0024】実施例4

実施例1と同様の方法により、cyclo(L-Phe-L-Leu) (試料No. 4) の、有機溶媒あるいは油脂類に対するゲル化能を調べたところ、そのCGCはアセトンに対して2.0重量/容量%、酢酸エチルに対して2.0重量/容量%、クロロホルムに対して2.0重量/容量%、ベンゼンに対して2.0重量/容量%、トルエンに対して0.5重量/容量%、メトキシベンゼンに対して0.3重量/容量%、クロルベンゼンに対して0.3重量/容量%、ニトロベンゼンに対して0.3重量/容量%、トリカブリンに対して0.2重量/容量%、トリオレインに対して0.2重量/容量%、および大豆油に対して0.1重量/容量%であった。この結果から、cyclo(L-Phe-L-Leu)は有機溶媒および油脂類に対してゲル化能を有し、また得られたゲルはいずれも均一で滑らかな感触であり、本発明のゲル化剤として適することが明らかになった。

### 【0025】実施例5

cyclo(L-Val-L-Leu) (試料No. 1) : 40%、cyclo(L-Leu-L-Leu) (試料No. 2) : 40%および12-ヒドロキシステアリン酸 : 20%からなる混合物を80℃に加熱して均一に混ぜ、室温まで冷却した。これを3重量/容量%および8重量/容量%含む有機溶媒あるいは油脂類を調製し、実施例1と同様の方法によりゲル形成の有無を調べたところ、クロロホルム、四塩化炭素、ベンゼン、トルエン、トリオレインおよび大豆油について、いずれも均一で滑らかな感触のゲルが得られることを認めた。

### 【0026】実施例6

cyclo(L-Phe-L-Leu) (試料No. 4) : 50%、12-ヒドロキシステアリン酸 : 30%、ヒマワリワックス : 10%およびミツロウ10%からなる混合物を80℃に加熱して均一に混ぜ、室温まで冷却した。実施例1と同様の方法により、これを1重量/容量%、7重量/容量%および10重量/容量%含む有機溶媒あるいは油脂類を調製し、各々のゲル形成の有無を調べた。その結果、アセトン、酢酸エチル、クロロホルム、ベンゼン、トルエン、メトキシベンゼン、クロルベンゼン、ニトロベンゼン、トリカブリン、トリオレイン、大豆油および菜種油について、いずれも均一で滑らかな感触のゲルが得られることを認めた。

### 【0027】比較例1

アセトン、酢酸エチル、クロロホルム、四塩化炭素、ベンゼン、トルエン、メトキシベンゼン、クロルベンゼン、ニトロベンゼン、トリカブリン、トリオレインおよび大豆油に、12-ヒドロキシステアリン酸を各1.0重量/容量%添加し、実施例1と同様の方法によりゲル化能を調べたところ、前記有機溶媒には溶解せず、また油脂類には溶解するものの粘性のある流動状態を示し、いずれからも均一なゲルは得られなかった。さらに前記油脂類に対して12-ヒドロキシステアリン酸を2.0重量/容量%添加して同様にゲル化能を調べたところ、ゲルは得られるが、ボソつきのあるもろいゲルであった。

### 【0028】比較例2

実施例1と同様の方法により、cyclo(L-Gly-L-Gly) (試料No. 5)、cyclo(L-Val-L-Val) (試料No. 6)、cyclo(L-Phe-L-Phe) (試料No. 7) およびcyclo(L-Val-L-Gly) (試料No. 8) の、有機溶媒あるいは油脂類に対するゲル化能を調べた結果、これらの環状ジペプチドはいずれも、比較例1に記載の有機溶媒および油脂類に対して不溶または結晶となり、本発明の目的とする均一で滑らかなゲルを形成しなかった。

### 【0029】

【発明の効果】本発明によれば、各種有機溶媒とりわけハロゲン系および芳香族系溶媒、とくにベンゼン系溶媒、または油脂類に対してゲル化能が優れ、均一で滑らかなゲルを形成するゲル化剤を提供できる。